EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

Exercício 1

Uma barra de aço é composta por dois trechos:

- Trecho 1: comprimento 1,5 m, diâmetro 20 mm
- Trecho 2: comprimento 1,0 m, diâmetro 10 mm

A barra está submetida a uma força axial de 40 kN.
Considere (E = 210GPa).

Calcular:
a) Tensão em cada trecho
b) Deformação em cada trecho
c) Alongamento total
d) Em qual trecho ocorre maior solicitação

Exercício 2

Duas barras estão ligadas rigidamente e submetidas a uma carga total de 60 kN:

- Barra de aço: diâmetro 16 mm, (E = 210GPa)
- Barra de alumínio: diâmetro 20 mm, (E = 70GPa)

Comprimento de ambas: 2 m.

Calcular:
a) Força em cada barra
b) Tensão em cada material
c) Alongamento do conjunto
d) Qual barra suporta maior carga e por quê

Exercício 3

Uma barra de aço com diâmetro de 18 mm e comprimento de 2,5 m está fixa nas duas extremidades.
Variação de temperatura: ΔT=40∘C
Coeficiente de dilatação: $\alpha = 12 \times 10^{-6}/^{\circ}C$
(E = 210 , GPa)

Calcular:
a) Tensão térmica
b) Força interna gerada
c) Comparar com $\sigma_e = 250\ MPa$
d) Fator de segurança

Exercício 4

Uma barra vertical de aço com comprimento de 3 m e diâmetro 22 mm sustenta:

- Seu próprio peso densidade $\rho = 7850\ kg/m^3$
- Uma carga concentrada de 30 kN no topo

Considere g=9,81m/s2 , $E = 210\ GPa$

Calcular:
a) Tensão máxima na base
b) Alongamento total
c) Comparar efeito do peso próprio com a carga externa
d) Fator de segurança σe=250MPa

Exercício 5 (material composto em série)

Uma barra é formada por dois materiais ligados em série:

- Aço: comprimento 1 m, área 400 mm^2, (E = 210 GPa)
- Alumínio: comprimento 1,5 m, área 600 mm^2, (E = 70 GPa)

A barra está submetida a uma carga de 50 kN.

Calcular:
a) Tensão em cada material
b) Deformação em cada trecho
c) Alongamento total
d) Qual material sofre maior deformação e por quê

Exercício 6

Uma barra de aço composta por dois trechos possui:
Trecho 1: diâmetro 20 mm e comprimento de 1,5 m
Trecho 2: diâmetro 12 mm e comprimento de 1,0 m
A barra está submetida a uma carga de 45 kN.
Considere $E = 210\ GPa$e $\sigma_e = 250\ MPa$.

Calcular:
a) Tensão em cada trecho
b) Deformação em cada trecho
c) Alongamento total
d) Coeficiente de segurança no trecho mais solicitado

Exercício 7

Duas barras, uma de aço e outra de alumínio, estão ligadas em paralelo e submetidas a uma carga total de 70 kN.
Barra de aço: diâmetro 18 mm
Barra de alumínio: diâmetro 22 mm
Comprimento de ambas: 2,5 m
Dados: $E_{\ \backslash c}{}_{aço} = 210\ GPa$, $E_{alumínio} = 70\ GPa$, $\sigma_{e,\ \backslash c}{}_{aço} = 250\ MPa$, $\sigma_{e,alumínio} = 150\ MPa$.

Calcular:
a) Força em cada barra
b) Tensão em cada material
c) Alongamento do conjunto
d) Fator de segurança para cada barra

Exercício 8

Uma barra de aço com diâmetro de 16 mm e comprimento de 2 m está impedida de se deformar e sofre uma variação de temperatura de 50°C.
Considere $E = 210\ GPa$, $\alpha = 12 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ e $\sigma_e = 250\ MPa$.

Calcular:
a) Tensão térmica
b) Força interna desenvolvida
c) Coeficiente de segurança
d) Verificar se ocorre escoamento

Exercício 9

Uma barra vertical de aço com diâmetro de 24 mm e comprimento de 3 m suporta uma carga de 35 kN aplicada no topo, além do seu próprio peso.
Considere $\rho = 7850\ kg/m^3$, $g = 9{,}81\ m/s^2$, $E = 210\ GPa$ e $\sigma_e = 250\ MPa$.

Calcular:
a) Tensão máxima na base
b) Alongamento total
c) Deformação
d) Coeficiente de segurança

Exercício 10

Uma barra composta por dois materiais em série possui:
Aço: comprimento de 1,2 m e área de 500 mm^2
Alumínio: comprimento de 1,8 m e área de 700 mm^2
A barra está submetida a uma carga de 55 kN.
Dados: $E_{aço} = 210\ GPa$, $E_{alumínio} = 70\ GPa$, $\sigma_{e,aço} = 250\ MPa$, $\sigma_{e,alumínio} = 150\ MPa$.

Calcular:
a) Tensão em cada material
b) Deformação em cada trecho
c) Alongamento total
d) Fator de segurança em cada material